

<http://dx.doi.org/10.21707/gaia.v10.n04a39>

AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DAS CERCAS DE MADEIRAS EM PROPRIEDADES RURAIS NA CAATINGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO-BAHIA. UMA ESTRATÉGIA PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO

FRANCISCO DE CARVALHO NOGUEIRA JÚNIOR^{1*}, MARIA JOSÉ NASCIMENTO SOARES², CLAUDIO SERGIO LISI³
& ADAUTO RIBEIRO⁴

¹Laboratório de Ecologia e Dendrologia do Instituto Federal de Sergipe, Rodovia BR-101, Km 96, povoado Quissamã, São Cristóvão, Sergipe, 49100-000, Brazil.

²Prodepa, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe, 49100-000, Brazil.

³Laboratório de Anatomia Vegetal e Dendrocronologia, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon s/n, Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe, 49100-000, Brazil.

⁴Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe, 49100-000, Brazil.

*Corresponding author Name: Francisco Nogueira Júnior; Address: Rua Napoleão Teles de Oliveira, n. 35, Luzia, Aracaju, Sergipe, Brazil, 49048-309; Tel: +5579998691803; +557932170886; E-mail: fjbibologia@gmail.com

Recebido em 15 de agosto de 2016. Aceito em 23 de novembro de 2016. Publicado em 19 de dezembro de 2016.

RESUMO – Para delimitar e cercar os espaços no uso da terra e domesticação de animais, desde os primórdios o homem tem buscado os recursos da floresta como um bem comum para tal finalidade. Durante a colonização da Caatinga a ocupação humana, que em senso comum realiza pratica de subsistência similar ao passado, como a retirada de madeira para diferentes fins, levou ao esgotamento de diversas espécies de madeira. O desenvolvimento da região semiárida do Vale São Francisco, historicamente iniciou-se com a extração de madeira, o pastoreio e depois o cultivo agrícola. As condições climáticas tornam precárias a sobrevivência e as práticas agrícolas que geralmente estão dissociados de alternativas de conservação, comprometendo a sustentabilidade local. Neste estudo avaliamos quali-quantitativamente um dos indicadores que levou ao esgotamento das espécies de madeira nativas através de medições do estado de biodegradação das cercas. Inicialmente avaliou-se a diversidade de madeiras e as praticas de seleção de árvores na construção das cercas em propriedades da região de Paulo Afonso-BA. Identificamos 8 espécies nativas e uma exótica. Observou-se que há um processo de substituição de madeira das cercas e construção pela *Prosopis juliflora*, uma espécie exótica. O estagio atual compromete a conservação das espécies nativas e funções ecossistêmicas e recomendamos o manejo na expansão da *P. juliflora*.

PALAVRAS CHAVE: EXTRATIVISMO VEGETAL; CONHECIMENTO TRADICIONAL; CAATINGA; SEMIÁRIDO.

QUALI-QUANTITATIVE EVALUATION OF WOOD FENCES IN RURAL PROPERTIES IN THE CAATINGA OF VALLEY OF SÃO FRANCISCO - BAHIA. A STRATEGY FOR THE MANAGEMENT AND CONSERVATION.

ABSTRACT – To enclose and surround the land use spaces and domestication of animals, since the beginning the man searching the forest resources as a common good for such a purpose. During the colonization of the Caatinga the human occupation, which in common sense performs similar subsistence practices to the past, such as the removal of wood for different purposes, which led to the depletion of several species of wood. The development of the semi-arid region of the Valley San Francisco, historically began with logging, grazing and then farming. The climatic conditions become precarious survival and agricultural practice are usually decoupled of conservation alternatives, compromising the local sustainability. In this study we evaluate quali-quantitative one of the indicators that led to the depletion of species of native wood through measurements of the State of biodegradation of fences. Initially the diversity of wood and trees selection practices in the construction of fences in the region properties of Paulo Afonso-BA. Identify of 8 native species and an exotica. It was observed that there is a process of replacing the wooden fences and construction by *Prosopis juliflora*, an exotic species. The current internship commitment to conservation of native species and systemic and functions we recommend the management on expansion of *P. juliflora*.

KEY WORDS: PLANT EXTRACTIVISM; TRADITIONAL KNOWLEDGE; CAATINGA; SEMIARID.

EVALUACIÓN CUALI-CUANTITATIVA DE MADERA CERCAS EN FINCAS RÚSTICAS EM LA CAATINGA DEL VALE SÃO FRANCISCO – BAHIA. UNA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN.

RESUMEN – Para adjuntar y rodear el uso de la tierra espacios y domesticación de los animales, desde el principio el hombre busca los recursos forestales como un común bien de ello. Durante la colonización Caatinga ocupación humana, que en la práctica lleva a cabo el sentido común similar al pasado de mantenimiento, tales como la eliminación de la madera para diferentes propósitos, lo que conduce al agotamiento de las diferentes especies de madera. El desarrollo de la región semiárida del valle del San Francisco, comenzó históricamente con tala, pastoreo y luego agricultura. Las condiciones climáticas se convierten en supervivencia precaria y práctica agrícola generalmente se desparejan de las alternativas de conservación, comprometer la sostenibilidad local. En este estudio evaluamos una cuali-cuantitativa de los indicadores que llevaron al agotamiento de especies de maderas nativas a través de mediciones del estado de biodegradación de cercas. Inicialmente la diversidad de las prácticas de selección de árboles y madera en la construcción de vallas en las propiedades de la región de Paulo Afonso-BA. Identificamos 8 especies nativas y una exótica. Se observó que existe un proceso de sustitución de las vallas de madera y construcción por madera de *Prosopis juliflora*. El actual hay poco compromiso en las prácticas de conservación de las especies nativas y funciones ecosistémicas, recomendamos la gestión en la expansión de *P. juliflora*.

PALABRAS CLAVE: PLANTA DE EXTRACCIÓN; LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES; CAATINGA; REGIÓN SEMIÁRIDA.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização humana, as barreiras físicas naturais, como valas, rios, córregos e serras, foram respeitadas com a construção de cercas. Mas, o crescimento populacional, aumento dos rebanhos, houve a necessidade de delimitar o espaço por meio da demarcação e apropriação de terras bem como sua divisão em áreas de cultivo e pastagens (Alves 1999). As cercas de madeira foram utilizadas no passado como instrumento de guerra ou como proteção contra as forças naturais. O povoamento do domínio das Caatingas pelos colonizadores iniciou no século XVIII quando se deu por concessão de novas sesmarias em que a economia predominante no sertão nordestino era a criação de gado. A região do vale do rio São Francisco no Leste da Bahia e Oeste de Sergipe apresentava reduzida resistência indígena e abundância de água, o que não impediu a expansão da criação de gado. Estes foram fatores que determinaram à economia por trezentos anos nessa região. A diversificação da pecuária e da agricultura ocorreu mais recentemente, todavia os represamentos do rio São Francisco, meados do século XX, contribuíram para a criação de novas de cidades na região como ocorreu em Paulo Afonso, Santa Brígida, Delmiro Gouveia e Canindé do São Francisco, o que modificou a economia e o desenvolvimento local, dando origem à mesorregião econômica do Vale do São Francisco. A ocupação da foz do rio São Francisco, que se estende cerca de 300 km para o interior do nordeste teve seu início através do desenvolvimento da pecuária extensiva o que também contribuiu para a atividade açucareira na região nordeste (Camelo Filho 2005).

No Nordeste brasileiro ao mesmo tempo em que houve a troca das matas do bioma Mata Atlântica pelo cultivo da cana de açúcar ocorreram na Caatinga à substituição de suas florestas secas pela pastagem para criações, bem como o desmatamento dessas florestas para uso de suas madeiras. A utilização do solo da Caatinga para práticas agrícolas de subsistência e a retirada constante de madeira para diferentes fins, como a construção e manutenção de cercas estão associadas à presença humana. As madeiras utilizadas como estacas em cercas são em sua maioria oriundas do corte raso da vegetação em função da necessidade de preparação de novas áreas de plantio (Chaves et al. 2014). Estudos quanto à utilização e estratégias de uso dessas madeiras da caatinga em propriedades rurais são bastante reduzidos, além de carecerem de informações mais específicas em relação às características de cada região em função das particularidades naturais

desse bioma. A construção de currais de gado e cercas para o manejo das pastagens próximas as fontes de água, muitas vezes exigem estratégias econômicas e eficazes. O uso das madeiras nativas, no entanto vem sendo reduzida, primeiro pela escassez de madeiras adequadas, e segundo pela ação de fiscalização do IBAMA, uma vez que algumas espécies de árvores já entraram em risco de extinção (Drumond 2000).

Tradicionalmente a vegetação da caatinga não é manejada no sentido mais restrito da palavra como pastagem, o que ocorre é sua utilização como floresta nativa como fonte de pastoreio pelos animais, sendo que sua derrubada se dá para abrir a área para o roçado e depois à capoeira, sendo usada como forragem para os animais (Sidersky et al. 2008). Mesmo com a prática de uma agricultura rudimentar associada às condições precárias de sobrevivência humana, condição bem frequente nas comunidades rurais da região do Vale São Francisco, tem provocado nesses ambientes por meio das ações realizadas pelas populações locais o uso inadequado dos recursos vegetais (Sampaio and Mazza 2000). Portanto, o corte e a extração seletiva de espécies de maior interesse nos cercamentos e delimitação das pastagens tornam-se o problema em questão (Ferraz et al. 2005).

O dimensionamento do problema esta na forma de uso e seleção da madeira. A madeira é necessária na construção de passagem e acesso às propriedades que receberam diferentes denominações, tais como: passadores, passadiços e saltadores (Barros 1959), enquanto que as formas de utilização e delimitação das propriedades rurais são comumente denominadas de cercas, cercados, cancelas, porteiras, portões e as fachinas e currais, em todas elas exigem que a madeira seja de árvores maduras ou de secundárias tardias. É discutido se há disponibilidade e se há seleção de madeira de boa qualidade, ou de preferência se esta madeira é a causa da escassez de certas espécies das florestas de Caatinga. Esse fato tem gerado muita especulação e contribuído para a elevação dos preços por estaca, o que naturalmente aumenta a pressão na obtenção por novas espécies de madeiras que precisam ser substitutas. O resultado do esgotamento das espécies madeireiras aumenta seu efeito na desestruturação da comunidade vegetal. Racionalizar o uso da madeira, mesmo que este recurso seja renovável, pode ter posto em risco a extinção das espécies locais (Gliessman 2001; Altieri 2002).

O fator substituição da madeira pode ser acelerado pelos processos de biodegradação natural da madeira, provocado principalmente por brocas, fungos e cupins em função do tempo e meia vida da estaca. O fator sinérgico da biodegradação é afetado pelo clima da região o que favorece algumas espécies quanto ao seu desenvolvimento, no entanto aceleração o desgaste da madeira exposta ao tempo. Este fato provoca a necessidade contínua de substituição de estacas velhas e deterioradas, por novos indivíduos. Estes processos de biodegradação e as condições de clima contribuem de forma cíclica e contínua provocando a necessidade de substituição por novas estacas. O fator econômico de compra e venda da madeira para estacas também está associada à disponibilidade da madeira, a facilidade de encontro desse recurso no meio, bem como o custo de obtenção dessa madeira na região.

Essa degradação pode não ocorrer se a retirada de madeira for inferior à taxa de produção de lenha, em que sua sustentabilidade depende do conhecimento da disponibilidade de madeira (Alvarez et al. 2011a). Por outro lado, se não houver nenhum tipo de intervenção por parte dos gestores ou órgãos ambientais de controle, a retirada de novos recursos florestais (a exemplo da madeira) podem aperfeiçoar e potencializar danos aos ecossistemas naturais de cada região.

A maioria das comunidades que utilizam os recursos florestais não tem acesso a protocolos que reduzam a degradação desses ambientes, diante da forma mais drástica em que esses trabalhos acabam não considerando as próprias características locais, que são específicas para cada região (Mattos et al. 2015).

Nesta perspectiva, o sertanejo tem explorado a vegetação da Caatinga, tendo como base a atividade meramente extrativista para obtenção de produtos como a madeira (Drumond 2000), em que a retirada contínua desses recursos das matas para uso em “cercas não vivas” (estacas mortas) no Brasil acaba representando uma ameaça à cobertura florestal (Nascimento 2007). A devastação da cobertura vegetal do semiárido é uma realidade preocupante, sendo reduzidos e pouco atualizados os dados a este respeito, além do fato de extensas áreas do semiárido sofrerem desmatamento, já sendo raros os remanescentes de Caatinga que apresentam um bom estado de conservação (Andrade et al. 2009). Esse mesmo sertanejo (mantenedor de cercas) tem convivido e desenvolvido ações com o propósito de, ao mesmo tempo, sobreviver a dois grandes problemas presentes na Caatinga e que estão relacionados ao recurso madeireiro utilizado, a saber: necessidade de retirada de madeira dos remanescentes vegetais para fins de subsistência associado a práticas inadequadas quanto à conservação desse recurso; mudanças na vegetação natural desse bioma em função da entrada de espécies invasoras; uso e facilitação (poda), em grande parte potencializada pela própria escassez das espécies nativas e necessidades de suprimento diário frente à realidade das comunidades rurais impactadas por décadas/séculos de exploração.

Para Chaves et al. (2014) a cultura do uso de cercas e passagens das cercas no nordeste do Brasil é indispensável para à permanência no campo. Os primeiros passos para a ocupação do semiárido datam o século XVII, em função das intempéries locais e as condições edafoclimáticas (Araújo-Filho and Crispim 2002), em que a necessidade de abrigar os animais e proteger suas plantações, as cercas foram sendo incorporada a cultura local (Chaves et al. 2014). No Brasil, os poucos estudos que tratam sobre a construção de cercas (Barros 1985; Gabriel 2005; Nascimento 2007; Chaves et al. 2014) avaliam as práticas de suas construções, a arquitetura e os impactos socioambientais decorrentes desses procedimentos. Em outros países, principalmente em regiões temperadas existem leis de proteção para cercas, mas para espécies vivas, no entanto, em países tropicais, principalmente nas Américas, ainda são poucos os trabalhos que tratam da construção de cercas, se destacando o uso de espécies vivas em Crane (1945), Mintz (1962), Sauer (1979), Budowski (1987;1998) e Harvey et al. (2003;2005) entre outros. Em áreas em que há tradição quanto ao uso de cercas mortas deve-se favorecer o uso de estacas vivas em substituição as mortas de modo a demonstrar à viabilidade econômica e os benefícios à conservação do meio ambiente (Nascimento 2007).

Em associação a esses problemas está à degradação da vegetação nativa, escassez de espécies arbóreas por super-exploração onde se verifica o avanço e o surgimento de densos povoamentos de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Algaroba), uma espécie arbórea introduzida no Brasil em 1942, em Serra Talhada-PE, a partir de sementes procedentes de Piura, Peru (Gomes 1961), para fins de suplementação alimentar do gado (Nobre 1982). O avanço dessa espécie invasora em áreas degradadas fez com suas populações obtivessem sucesso quanto à ocupação da Caatinga, o que é evidenciado pelo processo de facilitação pelo qual *P. juliflora* vem recebendo, o que pode ser observado especialmente através das perturbações que vem sofrendo (manejo) e a proximidade com fontes de água, sendo esses os principais fatores responsáveis por seu sucesso invasivo (Lins and Silva 1997).

Teoricamente a Algaroba, como é conhecida localmente a espécie *P. juliflora*, não invade matas nativas, porem esta espécie tem chamado atenção dos conservacionistas quanto ao controle do seu potencial invasor, principalmente, por ser uma espécie que se destaca pela reconhecida capacidade de regeneração. A qualidade da madeira para uso em propriedades rurais tem sido um dilema de gestão, visto que há benefícios econômicos em sua exploração. Portanto, devem ser pesados os custos, os benefícios economicos e ecológicos (Vázquez et al. 2011). Neste contexto, desde a sua introdução e em função de sua acelerada expansão, se faz necessário o desenvolvimento de estratégias imediatas de controle físico para essa espécie, assim como a promoção de mudanças nos costumes das populações locais quanto ao manejo de suas criações (Pegado et al. 2006; Andrade et al. 2009).

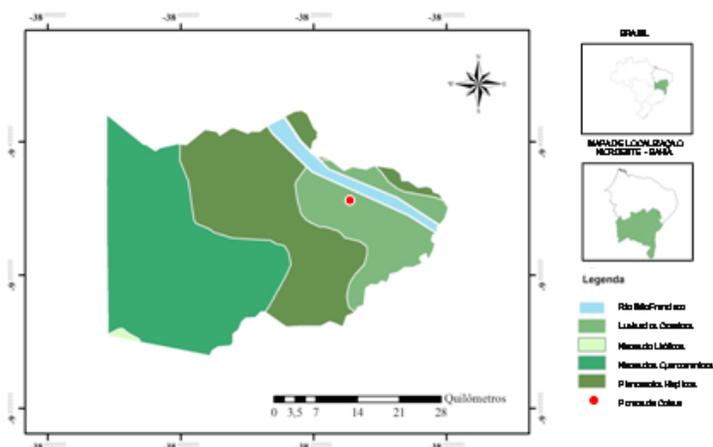
Este estudo avalia a diversidade das madeiras, as praticas de seleção de arvores e uso desses recursos na construção de cercas em propriedades com diferentes usos da terra no semiárido do Vale São Francisco, região de Paulo Afonso - Bahia. O estudo realiza um diagnostico quali-quantitativo do estado de conservação das estacas utilizadas em “cercas mortas” em diferentes estágios de biodegradação da madeira para fins de valoração.

MATÉRIA E MÉTODOS

Área de estudo

Esse estudo foi realizado em propriedades rurais do município de Paulo Afonso (Fig. 1), Bahia, Brasil (09°30'50.37"S, 38°09'22.15"O) em bioma da Caatinga com presença de remanescentes de árvores nativas e utilizadas em suas cercas. O clima da região é semiárido seco e quente, Bsh (Köppen 1948) com precipitação média anual variando entre 300-1000 mm (Sampaio 2010) e temperatura média do ar entre 17-33°C. Os solos da Caatinga que predominam na região de estudo são luvisolos crômicos, neossolos quartzarênicos e planossolos háplicos obtidos através do site da Embrapa solos (<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=ba>).

Figura 1



COLETA DE DADOS

Inventário das cercas

Para a obtenção dos dados vegetais correspondentes as madeiras utilizadas nas cercas foram selecionadas 20 propriedades rurais (com mínimo de 50 m de cercas) sendo amostrados aproximadamente 10% do total linear em metros correspondentes ao tamanho da propriedade rural. Desse modo, nenhuma propriedade rural visita teve menos de 50 m amostrados, possibilitando a inclusão de um maior número de diferentes tipos (espécies) de estacas por propriedade visitada. Esse critério foi adotado com objetivo de obter maior precisão quanto à frequência de ocorrência das estacas em função do tamanho da propriedade e diversidade de tipos de estacas presentes por cerca. O critério de amostragem foi adaptado a partir das metodologias utilizadas por Nascimento (2007) e Chaves et al. (2014), dadas as particularidades observadas nas propriedades rurais da região de estudo, para fins de comparação com os resultados obtidos por esses autores. Para obtermos o volume de madeira utilizada foram tomadas as medidas de altura e circunferência de todos os indivíduos presentes nas cercas com circunferência ao nível do solo ≥ 3 cm a altura média por estaca de 1,30 m. Essa medida foi adotada em função do uso comum em estudos para a Caatinga (Rodal 1992; Sampaio 1996; Araújo and Ferraz, 2004; Nascimento 2007; Chaves 2014). Utilizamos um único critério de análise em relação à coleta de dados, coletando informações de estacas mortas originadas de plantas nativas e exóticas da vegetação da Caatinga local, visto que o número de estacas de material não-provinientes da vegetação nativa da Caatinga (incluindo materiais de construção de casas) não foi representativo e/ou não foi possível precisar sua origem para a região avaliada. A adoção desse critério se deu também porque na área de estudo não há a prática de utilização de plantas vivas (cerca viva) como parte integrante dos limites das propriedades rurais avaliadas, diferentemente do observado por Nascimento (2007) que avaliou tanto estacas vivas quanto mortas.

A identificação das madeiras (espécie) presentes nas cercas utilizadas ocorreu através de incursões, utilizando a técnica da *turnê-guiada* (Montenegro 2001), pela Caatinga, com o auxílio dos informantes, que identificaram, em campo, os nomes vernaculares das madeiras utilizadas (Nascimento 2007; Chaves et al. 2014), assim como as respectivas árvores correspondentes a espécie indicada, para fins de comparação e identificação (Mori et al. 1989). A confirmação da identificação botânica por espécie se deu a partir da coleta de discos de madeira (2 cm de espessura) de um ou dois indivíduos de cada estaca presente por etnoespécie que formava a cerca naquele momento, onde foram realizadas análises macroscópicas da estrutura anatômica do lenho dessas madeiras utilizadas na sua identificação. O material testemunho encontrasse no Laboratório de Anatomia Vegetal e Dendrocronologia (LAVD) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). A determinação do nome das espécies e dos autores seguiu as regras do International Plants Names Index - IPNI (2013) e do Missouri Botanical Garden – MOBOT (2014). A listagem florística foi montada de acordo com o sistema Angiosperm Phylogeny Group - APG III (2009).

Conhecimento e uso das cercas

As entrevistas semi-estruturadas foram aplicadas de acordo com base em formulários (Albuquerque et al. 2010), em 20 pessoas, maiores de 18 anos, proprietários e ou responsável pela manutenção das cercas em 20 propriedades rurais visitadas. A entrevista foi realizada mediante autorização prévia do proprietário e ou residente que foi informado sobre os objetivos do trabalho assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todo o procedimento de entrevista foi devidamente registrado e autorizado através da Plataforma Brasil via certificado de apresentação para apreciação ética (CAAE) substanciado do CEP, sob o número 1.516.357. A escolha da primeira propriedade rural amostrada se deu ao acaso. Todas as demais propriedades avaliadas foram escolhidas a partir da indicação dada pelo seu antecessor, conforme a técnica “*snow ball*” (Bailey 1994).

Os formulários utilizados na pesquisa obtiveram informações sobre os aspectos socioeconômicos e conhecimentos necessários para montagem das cercas. As questões básicas e principais formuladas aos entrevistados foram: Você utiliza madeiras da Caatinga de sua propriedade e/ou retira de áreas próximas? Não retirando madeira da Caatinga, o que você faz para obter esse recurso? As madeiras utilizadas aqui na propriedade são para que tipo de uso? Você acredita que a retirada de madeira da Caatinga prejudica o meio ambiente? De que forma? Em relação à Caatinga existe algum tipo de ação realizada pela comunidade para a sua manutenção? Quais os principais tipos de madeira que são utilizados por você para a construção/manutenção das cercas, cercados e currais? Que ferramenta(s) é(são) utilizada(s) para retirar madeira da Caatinga? Quanto você gasta para repor cada tronco das cercas, cercados e/ou currais? Em relação ao uso das madeiras é feito algum tipo de manejo (ou cuidado) para evitar que essa madeira (recurso) não desapareça? Quando da utilização da madeira nas cercas, cercados e currais, você realiza algum tipo de tratamento na madeira para que ela dure mais? Atualmente existem as mesmas madeiras que existiam a 20-30 anos atrás (ou mais)? Qual a importância da Algaroba? A Algaroba tem prejudicado a Caatinga de alguma forma? Quais as madeiras que você não encontra mais ou são muito difíceis de encontrar hoje na Caatinga?

Foram avaliadas as estacas presentes nas cercas mediante a coleta de informações sobre os tipos de madeiras utilizadas, seu comprimento em relação ao solo, circunferência (CAP), distância entre estacas, tipo e função da cerca, quantidade de fios (arame), identificação da presença/ausência de agentes de biodegradação por estaca e estado geral de conservação da madeira (qualitativamente), a partir da análise do mantenedor de cerca. Foram feitas observações diretas (Albuquerque et al. 2010) do cotidiano da propriedade, com a finalidade de analisar seus hábitos e costumes, principalmente no que se refere às tarefas que estejam relacionadas ao manuseio das cercas.

Volume de madeira utilizado nas cercas

Com o objetivo de determinar a quantidade de madeira utilizada na construção das cercas realizamos o cálculo de volume das espécies presentes nas cercas por meio das fórmulas e metodologia adaptada e adotada por Sternadt (2001), Araújo and Ferraz (2004) e Nascimento (2007), para fins de comparação: $D = c/\pi$; $A = (\pi /4) \times D^2$; $V = A \times L$. Sendo: D = Diâmetro

da estaca; c = circunferência da estaca; A = área basal; V = volume total da madeira extraída; L = comprimento da estaca e $\pi = 3,14$.

Análise estatística dos dados

Baseados nas informações obtidas por meio dos questionários, os dados foram processados e analisados quantitativamente de acordo com Friedman et al. (1986) e adaptações da metodologia utilizada por Nascimento (2007). Os dados foram analisados mediante cinco técnicas quantitativas: Frequência (Fsp) – mede a frequência de cada uma das espécies quanto à ocorrência nas cercas em relação à confirmação de uso pelos mantenedores; Índice de diversidade total das cercas (SD_{tot}) – avalia a contribuição de cada espécie para a diversidade total das cercas; Índice de equitabilidade (SE_{tot}) – mede como diferentes espécies contribuem para o uso total, independente do número de espécies usadas; Valor de consenso de uso (UC_s) – mede o grau de concordância entre os informantes; Índice de valor de importância (IV_s) – mede a proporção de informantes que citaram a espécie como mais importante (Byg and Balslev 2001; Silva and Albuquerque 2004; Nascimento 2007; Chaves et al. 2014). Diferenças entre o volume de espécies nativas e o volume de espécie exótica nas cercas foram avaliados através do teste Kruskal-Wallis (Zar 1996; Nascimento 2007). Os testes estatísticos se deram com base em coeficiente de correlação de Pearson (r) com 99% de significância através do software STATISTICA® 7 e PAST (Hammer et al. 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

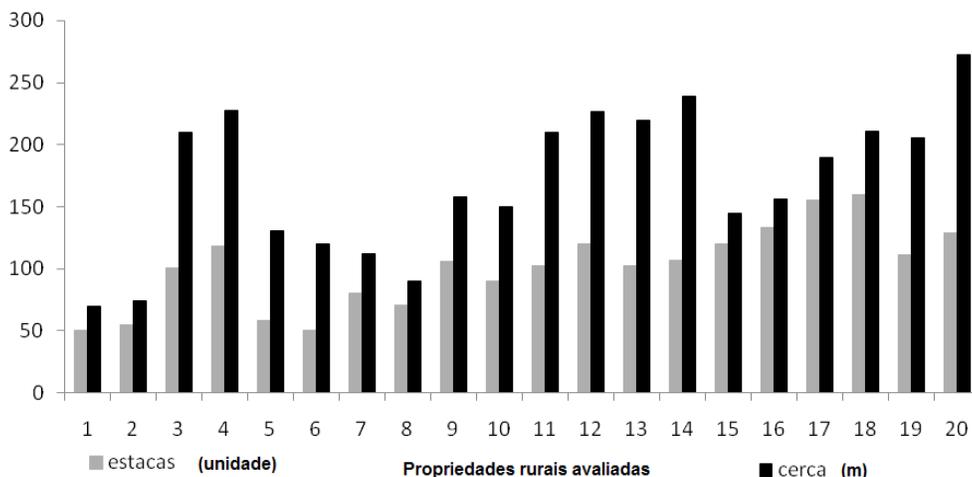
Aspectos socioeconômicos

Os 20 (vinte) entrevistados foram predominantemente do gênero masculino (90% homens e 10% mulheres), com idades entre 19 e 70 anos, sendo entre 18 e 30 anos (10%), 31 e 40 (5%), 41 e 50 (25%), 51 e 60 (35%) e maior que 60 (25%), indicando um decréscimo em relação à permanência de jovens em meio rural, resultados semelhantes aos observados por Chaves et al. (2014). Quanto à escolaridade 85% afirmaram já ter frequentado escola, contudo 65% abandonaram os estudos em média até o segundo ano do ensino fundamental. Há muito tempo a educação básica é inadequada no semiárido brasileiro (Lima and Oliveira 2010) por falta de uma política pública de investimentos nos níveis de escolaridade da população. Em relação ao tempo de residência nas propriedades a média foi de 16,25 anos (mínimo de 2 e máximo de 30 anos), sendo que 100% dos respondentes ao questionário se declararam agricultores e que aprenderam o ofício dessa profissão com os seus pais. Esses agricultores apresentaram experiência média de 24,4 anos, sugerindo que muitos deles vieram de outras localidades, onde já praticavam atividades relacionadas à agricultura de subsistência.

Riqueza, diversidade e tipologia das (madeiras) cercas

Foram mensuradas 2018 estacas mortas (3,5 km de cerca) distribuídas nas propriedades rurais visitadas, onde a média de estacas por propriedade foi de 101 e o comprimento médio de 171 m (Fig. 2), sendo identificadas 8 espécies, 8 gêneros e 4 famílias (Fig. 3).

Figura 2



As famílias de maior riqueza foram Anacardiaceae e Fabaceae (Mimosoideae). Verificamos que 85,3% das espécies encontradas nas cercas foram nativas e 14,7% exóticas. As maiores frequências observadas foram: *Mimosa tenuiflora* (40,9%) e *Aspidosperma pyrifolium* (22,4%), estacas oriundas de árvores nativas; *Prosopis juliflora* (14,7%), exótica. As demais espécies nativas apresentaram frequências inferiores a *P. juliflora*, sendo: *Anadenanthera colubrina* (9,0%), *Schinopsis brasiliensis* (6,9%), *Handroanthus impetiginosus* (2,4), *Myracrodruon urundeuva* (1,4%) e *Poincianella pyramidalis* (2,3%). O valor de diversidade total das espécies foi 3,947 e o de equitabilidade total das espécies 0,494.

Figura 3

Ocorrencia por espécies madeireiras	nome vulgar	Hábito	N	FR (%)
Anacardiaceae				
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	Árvore	27	1,4
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	braúna	Árvore	139	6,9
Apocynaceae				
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro	Árvore	451	22,4
Bignoniaceae				
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	pau-d'arco	Árvore	49	2,4
Fabaceae /Caesalpinioideae				
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz	catingueira	Árvore	47	2,3
Fabaceae/Mimosoideae				
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	Árvore	182	9,0
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema	Árvore	826	40,9
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.)	algaroba	Árvore	297	14,7

A reduzida diversidade de espécies presentes nas cercas localizadas nas propriedades rurais demonstra a seletividade por duas espécies, a Jurema 40,9% e o Pereiro (22,4%). Comparando com outro trabalho de mesma natureza realizados no bioma Caatinga, em Caruaru-PE, Nascimento (2007) avaliou 2877 (58%) estacas mortas e 2077 estacas vivas distribuídas em 50 propriedades rurais, o que correspondeu aproximadamente a 2,5 km de cerca, sendo 51 espécies, 46 gêneros e 26 famílias. Os valores de diversidade total (1,002) e de equitabilidade total (0,013) gerados para Caruaru-PE, foram bem diferentes dos obtidos para P. Afonso-BA, na qual a diversidade total foi de 3,947 e equitabilidade total 0,494. Isso ocorreu em função do número de espécies nativas e exóticas terem sido bem inferior no município de P. Afonso-BA em relação ao observado nas cercas em Caruaru-PE.

As famílias/subfamílias mais representativas foram Fabaceae (Mimosoideae; Caesalpinioideae) e Apocynaceae apresentando, respectivamente, 1352 (66,9%) e 451 (22,4%) estacas mortas. Em Caruaru-PE, Nascimento (2007) verificou que as famílias de maior riqueza encontradas nas cercas foram Euphorbiaceae, Mimosaceae e Anacardiaceae. Em Paulo Afonso-BA constamos a presença da família Anacardiaceae (8,3%), no entanto com uma frequência de ocorrência inferior a registrada em Caruaru-PE, para estacas mortas que foi de 9,03%. As espécies *P. juliflora* (14,7%) e *A. colubrina* (9,0%), da família Fabaceae/Mimosoideae, apresentaram frequência superior a da própria família Anacardiaceae, a que mais se destacou em Caruaru-PE.

A substituição de estacas nativas nas cercas por uma espécie exótica *P. juliflora* é um fator de grande importância a ser avaliado. Nos resultados do levantamento realizado por Nascimento (2007) em Caruaru-PE, considerando a ocorrência de estacas mortas (2877 indivíduos), a ocorrência de *P. juliflora* nas cercas mortas foi de 4,3%, (124 indivíduos), enquanto em Paulo Afonso-BA a frequência foi de 14,7%, ou seja, 297 indivíduos. A razão entre o número de estacas de *P. juliflora* entre P. Afonso e Caruaru apresenta índice de 3,42 vezes maior, o que indica seu maior uso e potencialidades na Caatinga avaliada. Na área de estudo o número de espécies nativas presentes nas cercas variou entre 4 a 7, enquanto a participação de espécie exótica foi de 0 a 1, onde em todas as cercas o número de espécies nativas sempre foi maior que o de exóticas.

Em estudo recente Chaves et al. (2014) avaliou o conhecimento tradicional da cultura das cercas de madeira em propriedades rurais, também localizadas no bioma Caatinga, no município de Cocal no Estado do Piauí, pois foram encontrados 28 spp compondo a estrutura das cercas. Contudo, os resultados obtidos por Chaves et al. (2014) são bem diferentes, apesar de ambos os trabalhos estarem relacionados a cercas, quando comparamos com aos dados de Nascimento (2007) e resultados obtidos para Paulo Afonso-BA. As diferenças entre esses trabalhos se deram em função dos interesses científicos avaliados por cada autor e suas propostas metodologias aplicadas, apesar de possuírem o mesmo objeto de estudo (cercas). Chaves et al. (2014) não registrou a presença de nenhum indivíduo para as espécies *A. colubrina*, *S. brasiliensis*, *P. pyramidalis* ou de *P. juliflora*, espécies presentes tanto nas cercas de Paulo Afonso-BA quanto em Caruaru-PE. Em comparação com Chaves et al. (2014), as únicas espécies comuns entre Paulo Afonso-BA e Cocal-PI foram *H. impetiginosus*, *M. urundeuva*, *A. pyrifolium* e *Mimosa hostilis* (Mart.) Benth (considerando que *M. hostilis* e *M. tenuiflora* representem o mesmo tipo de cerca, formada por estacas de “Jurema-preta”). Verificando outros trabalhos realizados em florestas tropicais relacionadas ao uso de madeiras em cercas (Crane 1945; Budowsky and Russo 1993; Reyes and Rosado 1999; Lavasseur

et al. 2004; Harvey et al. 2003; 2005), associados ao uso de estacas vivas, não encontramos semelhança representativas que justificassem qualquer tipo de comparação entre esses resultados e os apresentados para as espécies observadas nas cercas em Paulo Afonso-BA.

A riqueza de espécie nas cercas teve em média 4,82 espécies nativas neste estudo, valores bem inferiores aos observados em Caruaru-PE por Nascimento (2007), que foram de 8,2 espécies nativas por cerca para 1,4 espécies exóticas. Esses resultados estão associados à reduzida variabilidade de espécies disponíveis para uso dos mantenedores de cercas na região de Paulo Afonso-BA, o que foi confirmado por 90% dos 20 (vinte) respondentes/entrevistados que afirmaram já não encontrar mais as mesmas madeiras que retiravam a 20-30 anos atrás. Outro dado importante observado mediante as entrevistas foi de que 70% creem que a retirada de madeira não prejudica o meio ambiente. Isso pode estar associado à reduzida diversidade vegetal da Caatinga local que vem sofrendo anos de exploração sem qualquer tipo de controle silvicultural. As ações realizadas pelos próprios moradores da região, que em sua maioria, não “enxergam” maiores problemas em relação a retira de madeira de suas matas, seja pela intervenção dos órgãos de controle, ou pela sua própria vontade de preservar o meio em que vive, traz como consequência direta, e em reduzido espaço de tempo, o esgotamento do recurso florestal local. Chaves et al. (2014) constatou que a maioria das madeiras utilizadas nas cercas eram oriundas do corte raso da mata (local) por ocasião do preparo de novas áreas utilizadas para plantio, o que nos permite afirmar que essa prática é frequente na Caatinga, e está presente nesse bioma face a necessidade de sobrevivência desse povo que habita o semiárido nordestino.

Os resultados apresentados por Chaves et al. (2014) se mostraram mais próximos dos obtidos para as cercas em Paulo Afonso-BA, quando comparamos apenas a composição florística encontrada para Cocal-PI. Neste município, foram observadas 28 (vinte e oito) espécies, 10 (dez) famílias e 21 (vinte e um) gêneros compondo as diferentes madeiras utilizadas em cercas, cancelas, porteiras e portões das propriedades rurais avaliadas. Contudo, Chaves et al. (2014) não informa a quantidade de estacas avaliadas ou mesmo a frequência relativa de cada espécie por cerca, em função do seu objeto de estudo ter se limitado a analisar o conhecimento tradicional empregado na construção, a arquitetura das cercas de madeira e das vias de passagens através de cancelas, portões e porteiras. Nesse trabalho é possível observar o nível de fidelidade quanto à informação obtida através dos entrevistados, onde se destacam as espécies *A. pyrifolium* (100%), *Cedrela odorata* (100%) e *Mimosa caesalpiniiifolia* (95,83%). Está última (*M. caesalpiniiifolia*), também conhecida como Sabiá (espécie exótica) que é tida pelos informantes em Cocal-PI como sendo a estaca mais comum entre as outras espécies utilizadas nas cercas da região.

Medidas de conhecimento dos mantenedores e práticas de uso de cercas

Considerando os resultados obtidos para o índice de valor de importância (IVs) e valor de consenso de uso (UCs) (Fig. 4), a espécie nativa mais importante foi *Myracrodruon urundeuva*, apresentando o maior valor de consenso de uso (UCs2), 1,89 em relação a ausência dessa espécie nas matas da região quanto a sua participação nas cercas em Paulo Afonso-BA. A espécie *Schinopsis brasiliensis* também apresentou elevado UCs2, 1,79 com frequência superior (0,07) em relação a *M. urundeuva* (0,01), associado aos maiores índices por espécies que já não são mais encontradas na região (IVs2), sendo respectivamente, 0,85 e 0,90. Porém, *M. urundeuva* não apresentou índices

de valor de importância (IVs1) tão elevado (0,30) quanto comparada a *P. juliflora* (0,85), espécie que se destacou quanto a sua participação na composição das cercas na região de Paulo Afonso-BA ocorreu uma frequência de 0,15. Já a espécie nativa *S. brasiliensis* apresentou IVs1 (0,80) bem próximo ao observado para a espécie exótica *P. juliflora* (0,85). Quando comparamos os resultados para as espécies nativas e confrontamos com os valores de IVs1 e IVs2 de *P. juliflora*, é possível identificar que para o primeiro índice todas as espécies nativas possuem valores médios bem inferiores (144% menor), já para o segundo índice, as nativas apresentam valores médios bem superiores (730% maior). Esse fato demonstra de forma substancial sua importância enquanto recurso florestal utilizável pelo sertanejo na região do vale do São Francisco, dada sua disponibilidade e facilidade de obtenção nos remanescentes florestais locais ainda existentes.

Figura 4

Espécie	FR	IVs1	UCs1	IVs2	Ucs2
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,09	0,70	1,47	0,65	1,37
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	0,22	0,75	1,58	0,75	1,58
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	0,02	0,40	0,84	0,90	1,26
<i>Mimosa tenuiflora</i>	0,41	0,75	1,58	0,25	0,53
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,01	0,30*	0,63	0,90*	1,89*
<i>Poincianella pyramidalis</i>	0,02	0,45	0,95	0,80	1,68
<i>Prosopis juliflora</i>	0,15*	0,85*	1,79	0,10	0,21
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	0,07	0,80*	1,68	0,85*	1,79*
Valores Médios	0,12	0,63	1,32	0,65	1,29

Podemos verificar que a utilização de *P. juliflora* se destaca por apresentar os maiores índices IVs1 (0,85) e UCs1 (1,79) confirmado pelo mantenedores de cerca, como sendo a mais importante espécie utilizada nas cercas, assim como a que apresentou o menor valor de IVs2 (0,10), que corresponde ao valor de consenso quanto a ausência dessa espécie nas matas remanescentes da região, como também o menor valor de UCs2 (0,21), sendo possível então afirmar que essa espécie se encontra presente e disponível enquanto recurso madeireiro, o que foi confirmado por 90% dos entrevistados. Apesar de *S. brasiliensis* (0,07) não apresentar FR tão representativa quanto *M. tenuiflora* (0,41) ou mesmo *P. juliflora* (0,15) seus respectivos valores de IVs1 e UCs1, 0,80 e 1,68, representam o segundo maior valor de importância e consenso, enquanto utilização de estacas nas cercas. Contudo, *S. brasiliensis* apresenta IVs2 (0,85), diferentemente de *M. tenuiflora* (0,25) e *P. juliflora* (0,10), seguindo tendência das demais espécies nativas (média nativas: 0,81; média geral: 0,65), o que significa que para os mantenedores de cerca *S. brasiliensis* é a espécie nativa mais importante para utilização em cercas, porém, sua disponibilidade no ambiente está comprometida em função da redução/ausência nos remanescentes florestais da região, fato confirmado por 85% dos entrevistados. Os valores de IVs1 para as espécies *M. urundeuva* (0,30), *H. impetiginosus* (0,40) e *P. pyramidalis* (0,45), demonstram sua menor importância enquanto utilização nas cercas, assim como seus valores de IVs2, os maiores valores observados, sendo

0,90, 0,90 e 0,80, respectivamente, podendo estar relacionado a escassez dessas madeiras nos remanescentes florestais ainda existentes na região de P. Afonso-BA.

Esse conjunto de informações relacionado às espécies observadas em cercas no vale do São Francisco é preocupante. Demonstra a necessidade de maiores estudos quanto à utilização de madeiras em cercas, mas por outro lado, revela a necessidade de intervenção dos órgãos de controle nessa região mediante a baixa frequência de diversidade de espécies nativas, podendo estar relacionado ao esgotamento do recurso natural madeireiro (nativo) e avanço descontrolado da espécie exótica, aqui representada por *P. juliflora*, espécie de reconhecida capacidade de regeneração e abundância populacional frente às comunidades biológicas autóctones, o que está associado a sua característica ecológica de espécie colonizadora de ambientes em área secas, o que tem provocado drástica redução das populações nativas da Caatinga (Pegado et al. 2006; Andrade et al. 2009).

Pela avaliação de presença/ausência de estacas de *P. juliflora* nas cercas das propriedades rurais visitadas, constatamos que em 90% havia a presença dessa espécie (mínimo de 0 e máximo 59 indivíduos por cerca), contudo, 100% dos entrevistados afirmaram utilizar a “Algaroba” (*P. juliflora*) em suas cercas a partir de madeiras derivadas de matas da própria comunidade (85%) e/ou do comércio local (25%). *P. juliflora* ocorre em quantidade expressiva (14,7%) ao total avaliado em comparação as frequências por espécies, superando em 62,5% (5 das 8 espécies presentes nas cercas) a distribuição por espécies nativas, perdendo apenas em número total de estacas para as espécies *Mimosa tenuiflora* (40,9%) e *Aspidosperma pyrifolium* (22,4%). Isso ocorre para essa espécie em função da disponibilidade desse recurso na Caatinga, sua conhecida capacidade de regeneração (reposição do estoque de estacas) e qualidade da madeira (tempo de duração e resistência ao ambiente), considerada pelos próprios produtores rurais da região como sendo “[...] uma das melhores madeiras para uso em cercas”.

Essa prática pode estar acelerando a invasão de *P. juliflora* no semiárido nordestino, dada a ação cíclica de retirada dessa espécie por meio da poda de seus ramos para substituição (reparos) e/ou construção de novas cercas. A capacidade de rebrota de *P. juliflora* é conhecida pelos produtores rurais, assim como o manejo dessas populações com o objetivo de acelerar seu crescimento. Essa capacidade de resposta ambiental presente em *P. juliflora* em áreas de Caatinga é reconhecida quando observamos áreas abandonadas com mais de 20 anos, em que há presença dessa espécie, apresentando valores de diversidade biológica incompatíveis para esse bioma, podendo chegar a 90% para essa espécie exótica (Pegado et al. 2006), o que demonstra sua elevada capacidade de sobrevivência e adaptação ao semiárido nordestino.

Em Paulo Afonso-BA, 75% dos entrevistados relataram que utilizam as madeiras retiradas de florestas para construção/manutenção de cercas, e 25% afirmaram utilizar as madeiras para comércio, lenha e carvão. Apenas 55% afirmaram retirar madeiras das florestas, tendo 45% respondido que não utilizam. Porém, quando confrontados em relação às principais espécies retiradas e como é feito para obter madeiras para reposição e construção de suas cercas, 75% responderam que quando necessário retiram madeiras das matas locais. Fato que contribui para a reduzida cobertura florestal presente na região o que tem dificultado a substituição de estacas velhas e danificadas pelo tempo (biodegradação), por novas estacas de bom tamanho e em bom estado de conservação.

Para os mantenedores de cercas em Paulo Afonso-BA e por ordem de preferência, as espécies *P. juliflora* (85%), *S. brasiliensis* (80%), *M. tenuiflora* (75%), *A. pyrifolium* (75%) e *A. columbrina* (70%), representam as melhores estacas mortas para uso em suas cercas. Em Cocal-PI as espécies que se destacaram quanto ao uso em cercas de propriedades rurais foram *A. pyrifolium* e *C. odorata* (100%), *M. caesalpinifolia* (95,83%), *Terminalia fagifolia* (84,21%) e *Annona leptopetala* (83,35%).

Biodegradação das cercas e estado de conservação

Quanto aos problemas de biodegradação da madeira (Fig. 5), que interferem diretamente no tempo de duração e necessidade de manutenção das cercas, podemos constatar três principais ocorrências: ação de Cupins, Fungos e Brocas. A partir de avaliação individual das 2018 estacas, 1283 estacas (63,58%) em média, apresentaram sinais evidentes de biodegradação, sendo a maior parte atingida pela ação de cupins (73%), fungos (69%) e brocas (62%). As espécies *M. urundeuva* (90%), *A. columbrina* (81%) e *S. brasiliensis* (78%) se destacaram por serem as que apresentam a maior quantidade média de agentes de biodegradação por espécie. As espécies *P. juliflora* (56%) e *A. Pyrifolium* (63%) foram as que apresentaram a menor quantidade média desses agentes presentes por indivíduo em relação ao total de estacas avaliados.

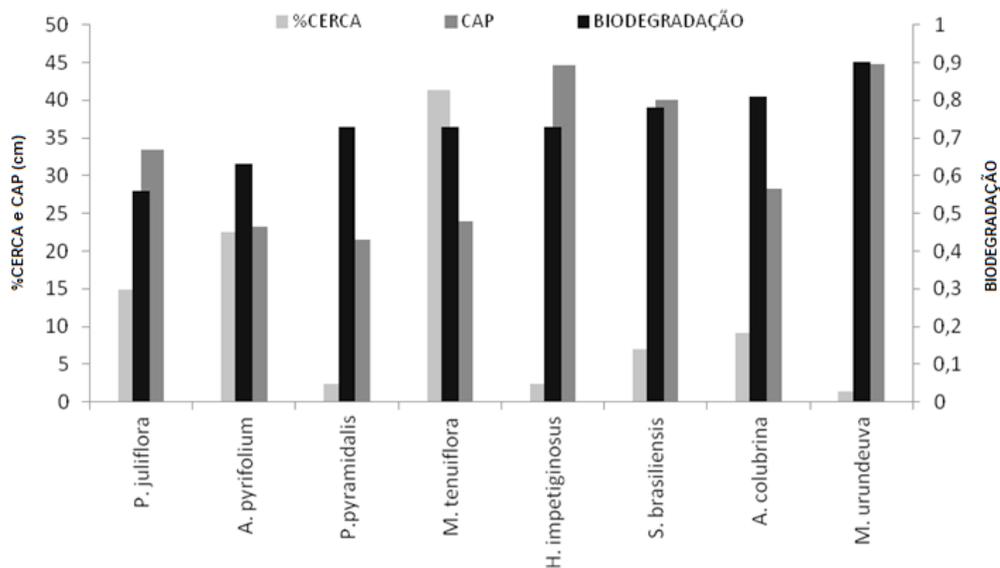
Figura 5

		BIODEGRADAÇÃO			
		BROCAS	FUNGOS	CUPINS	MÉDIA
<i>P. juliflora</i> (Algaroba)	IND.	111	140	163	138
	%	0,45	0,57	0,66	0,56*
<i>A. columbrina</i> (Angico)	IND.	138	145	147	143
	%	0,78	0,82	0,83	0,81*
<i>M. urundeuva</i> (Aroeira)	IND.	26	23	24	24
	%	0,96	0,85	0,89	0,90*
<i>S. brasiliensis</i> (Braúna)	IND.	98	107	116	107
	%	0,71	0,78	0,84	0,78*
<i>P. pyramidalis</i> (Catingueira)	IND.	12	17	19	16
	%	0,55	0,78	0,86	0,73*
<i>M. tenuiflora</i> (Jurema)	IND.	507	564	552	541
	%	0,68	0,76	0,74	0,73*
<i>H. impetiginosus</i> (pau-d'arco)	IND.	38	35	34	36
	%	0,78	0,71	0,69	0,73*
<i>A. Pyrifolium</i> (Pereiro)	IND.	217	291	325	278
	%	0,49	0,66	0,74	0,63*

Os resultados de biodegradação observados para as espécies com ocorrência nas cercas em P. Afonso-BA, sugerem que *A. pyriformis* e *P. juliflora*, espécies de maior frequência nas cercas (22,4% e 14,7%, respectivamente), perdendo apenas para *M. tenuiflora* (40,9%), estão relacionados à capacidade natural de resistência a ação dos agentes de biodegradação das madeiras, como cupins, fungos e brocas. Tanto *A. pyriformis* (com 63% de um total de 451 estacas), como, principalmente *P. juliflora* (com 56% de um total de 297 estacas), apresentaram valores médios de biodegradação bem inferiores à média geral por espécie que foi de 73% para os 2018 indivíduos avaliados. *M. tenuiflora* corresponde à porção quantitativa mais representativa por estaca presente nas cercas, apresentando média de agentes biodegradantes no valor de 73%, o que a coloca em posição intermediária, em relação às demais espécies, o que pode provocar em curto espaço de tempo, a necessidade de volumes significativos de madeira para fins de reposição nas cercas da Caatinga em Paulo Afonso-BA, em função dessa espécie não demonstrar a mesma resistência aos principais agentes de biodegradação avaliados, quando em comparação os resultados de *A. pyriformis* e *P. juliflora*.

Considerando a relação entre o CAP médio das espécies com ocorrência nas cercas em P. Afonso-BA, observamos correlação significativa (0,41; $p = 0,005$) (Fig. 6) ao confrontarmos a média da circunferência de todos os indivíduos que compõem as cercas com a média de biodegradação, a partir das avaliações quanto à presença/ausência de brocas, fungos e cupins. É possível perceber que as menores diferenças entre as relações do CAP e a Biodegradação ocorrem para *M. urundeuva* e *S. brasiliensis* (Anacardiaceae). Já as maiores diferenças para essas mesmas variáveis podem ser observadas entre as espécies *P. pyramidalis* e *A. columbrina* (Fabaceae), contudo a espécie que apresentou o menor percentual médio de biodegradação foi *P. juliflora*, seguida de *A. pyriformis*, espécies com representativa ocorrência nas cercas em Paulo Afonso-BA.

Figura 6



Em Caruaru-PE, Nascimento (2007) afirmou que 52,63% dos mantenedores de cercas relacionaram os problemas de biodegradação que ocorrem nas cercas ao longo do tempo a necessidade de substituição dessas estacas mortas por novos indivíduos de madeira, sendo que para 31,58% dos entrevistados a substituição desses materiais se dá periodicamente, o que representa de forma direta a relação entre o estado de biodegradação das estacas a necessidade de substituição/manutenção das cercas. Podemos afirmar que através da análise dos resultados da diversidade de espécies que fazem parte das cercas em relação ao estado de geral de biodegradação (Fig. 5) das estacas de madeira morta contidas nas propriedades rurais em Paulo Afonso-BA, que (qualitativamente) 66,31% das estacas apresentam estado de conservação “regular/péssimo”, 32,16% “bom” e apenas 1,53% “ótimo”, predito pelos próprios mantenedores de cerca. Esse resultado demonstra que em curto espaço de tempo haverá a necessidade de substituição da maioria dessas estacas, em função da decomposição natural realizada pelos agentes de biodegradação verificados através da presença/ausência de brocas, cupins e fungos. Para Ayuk (1997) as vantagens das cercas mortas não compensam os problemas gerados pela coleta frequente de madeira necessária em função da biodegradação.

Construção, manutenção (custo por estaca e tratamento) e função das cercas

Quanto a construção e manutenção das cercas em Paulo Afonso-BA, 95% dos entrevistados atribuíram o respeito a melhor época do ano para o estabelecimento das estacas mortas, assim como relataram a necessidade da limpeza das estacas através da retirada da casca, descanso antes da fixação ao solo para secagem, realizando posteriormente corte adequado no ápice e na base da estaca, observando a melhor fase da lua para seu estabelecimento, semelhante ao já descrito por Budowski and Russo (1993), Baggio and Heuveltop (1982), Nascimento (2007) e Chaves et al. (2014). Todos os mantenedores de cercas entrevistados em Paulo Afonso-BA afirmaram utilizar apenas instrumentos rudimentares não motorizados para realizar coleta de madeiras, sendo os principais: o facão, o machado e a foice. Afirmaram também que o custo médio por “estaca” é de R\$ 7,47 (2,35 USD) e o de um “mourão” R\$ 20,00 (6,25 USD).

Cerca de 95% dos proprietários rurais entrevistados fazem algum tipo de prática de preparação prévia da madeira antes de utilizar como estaca e, ao serem questionados diretamente sobre a realização de algum tipo de tratamento prévio da madeira para fins aumento da sua durabilidade, 70% afirmaram não fazer nada a esse respeito. Os demais 30% que confirmaram essa prática, 67% destes disseram que “[...] só retiram estaca na lua boa (cheia) depois de três dias” e 33% fazem “banho de óleo queimado enterrado com areia lavada”. Esse tipo de comportamento observado pela maioria (70%) quanto à durabilidade, se associa ao aumento da pressão de retirada de madeira dos remanescentes florestais em função da biodegradação natural das cercas e necessidade de novas estacas.

Em Cocal-PI, Chaves et al. (2014) observou que para a comunidade local avaliada a época de coleta de madeira é fundamental para que a estaca apresente todas as características desejadas, devendo ser extraída no final da estação seca e na fase de lua nova. Para Ribaski et al. (2003) a madeira deve ser extraída nos meses de repouso vegetativo (outubro e novembro) para ser menos vulnerável ao ataque de pragas e sofrer menos rachaduras. A madeira apresenta diferentes características de acordo com a idade e com os tratamentos silviculturais nela aplicada Rocha

(2011), o que interfere positivamente na manutenção de suas características químicas e físicas e consequente tempo de duração por estaca. A variação na composição química, física e anatômica da madeira entre as diferentes espécies, e dentro da mesma espécie, principalmente pela idade, fatores genéticos e ambientais interferem quanto à ação dos preservantes e conservação das madeiras (Trugilho et al. 1996).

Em relação à função geral desempenhada pelas cercas mortas no vale do São Francisco, podemos constatar que em 95% das cercas avaliadas houve associação entre as estacas e a presença de arame farpado, apresentando uma média de 4,47 fios por cerca (exceto em uma única propriedade em que encontramos uma fachina – utilizada para criação de cabras). Todos os entrevistados atribuem às cercas a função de estabelecer os limites de sua propriedade, guardar seus animais e plantações, variando em função da utilização e quantidade de fios por cerca.

As cercas servem para guardar o Gado em 87,46% (média de 4,6 fios), Cabras (média de 6,0 fios) e Ovelhas (média de 4,0 fios), correspondendo a 20,32%, Palma 11,89% (média de 6 fios), Cavalos 5,40% (média de 6 fios) e Moradia 5,10% (média de 4,0 fios). Em Caruaru-PE verificou que 78,95% das cercas servem para guardar os animais e plantações, 34,48% para proteger a propriedade contra a invasão de animais livres e 39,48% de pessoas não autorizadas. Em Cocal-PI, Chaves et al., (2014) constatou que as cercas de arame farpado são preferenciais para delimitar grandes áreas de terra e impedirem o trânsito de animais de grande porte, além de conferir o caráter privativo destas propriedades rurais, tendo observado diferentes arquiteturas para as cercas (cerca de arame farpado; cerca de arame farpado com cama; cerca de cama; cerca de curral; cerca de fachina com arame farpado; cerca de fachina com passador) associadas a praticidade e finalidade de sua construção. Levasseur et al. (2004) observou que a praticidade de construção das cercas mortas está associado a sua maior utilização em cercas.

Volume de Madeira utilizado na construção das cercas

Quanto ao volume de Madeira (Fig. 7) correspondente as 2018 estacas mortas avaliadas em P. Afonso-BA obtivemos 24,68 m³ de madeira, destes 20,05 m³ (81,24%) foram oriundos de madeira nativa e 4,63 m³ (18,76%) de exóticas. As espécies que contribuíram em maior volume foram: *Mimosa tenuiflora* (7,08 m³), *Prosopis juliflora* (4,63 m³), *Aspidosperma pyrifolium* (4,06 m³), *Anadenanthera colubrina* (4,26 m³) e *Schinopsis brasilienses* (3,71 m³).

Em Caruaru-PE os volumes observados foram de 28,37 m³ de madeira, sendo 21,43 m³ de madeira nativa da Caatinga e 4,44 m³ de exóticas, destacando as espécies *Anadenanthera colubrina* (7,35 m³), *Spondias mombin* (1,92 m³), *Prosopis juliflora* (1,76 m³), *Schinopsis brasilienses* (1,71 m³) e *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (1,48 m³) e *Mimosa tenuiflora* (1,46 m³). Verificamos expressiva semelhança entre os volumes de madeira obtidos para Paulo Afonso-BA e Caruaru-PE, correspondendo a 87%. Contudo, os resultados observados para Paulo Afonso-BA demonstram significativa diferença em relação ao volume por estaca tanto para as espécies nativas quanto para a espécie exótica.

O volume médio por estacas mortas nativas foi de 0,0190 m³, exótica 0,0156 m³ e média geral por estaca de 0,0173 m³ (Fig. 7). Em Caruaru-PE o volume médio por estaca de espécie nativa foi de 0,034 m³, exóticas 0,014 m³ e média geral por estaca 0,024 m³. Esses resultados são semelhantes em 56% para nativas, 90% para exóticas e 72% em relação à média geral por

estaca. Nas cercas de P. Afonso-BA os valores obtidos para *M. tenuiflora* foram 4,85 vezes maior, assim como os da espécie *P. juliflora* (2,63 vezes maior), e *A. colubrina* 3,25 vezes menor que os encontrados em cercas no município de Caruaru-PE. Nascimento (2007) constatou que a espécie mais explorada em Caruaru-PE foi *A. columbrina*, sendo que a maior quantidade de madeira utilizado pela comunidade era oriunda, principalmente de vegetação nativa, estando o volume de estacas mortas concentrada em apenas nove espécies (das 51 avaliadas), sendo 6 nativas.

Figura 7

Espécies	IC	%Espécie Nativa/Exótica	Volume T (m ³)	Volume E (m ³)	Volume (E) (N)
<i>Prosopis juliflora</i> *	14,85	100,0%	4,63	0,0156	0,0156 (E)
<i>Mimosa tenuiflora</i>	41,3	48,0%	7,08	0,0086	
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	22,55	26,2%	4,06	0,0090	
<i>Anadenanthera colubrina</i>	9,1	10,6%	4,26	0,0124	
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	6,95	8,1%	1,71	0,0267	0,0190 (N)
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	2,45	2,8%	1,78	0,0363	
<i>Poincianella pyramidalis</i>	2,35	2,7%	0,20	0,0043	
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1,35	1,6%	0,96	0,0356	
Total			24,68	Média	0,0173

Algumas espécies, como *A. colubrina*, *M. tenuiflora* e *C. pyramidalis*, apresentarem caules de grande densidade e pouca umidade, o que acaba gerando incapacidade de rebrota a partir de grandes pedaços de estacas, o que tem dificultado a recomposição do estoque de madeira nos remanescentes florestais a partir da retirada dessas espécies para utilização em cercas, contudo, essas espécies tem alta capacidade de sobrevivência a partir de rebrota se mantiverem seu sistema radicular, quando submetidas a cortes rasos (Sampaio 1998; Figueirôa et al. 2006; Nascimento 2007). De fato a espécie *A. columbrina* apresenta-se ameaçada na Caatinga dada sua frequência de uso na construção de cercas, como na produção de lenha e carvão, aonde sua utilização já vem sendo relatada em estudos para esse bioma (Figueirôa et al. 2005; Ferraz et al. 2005).

A presença *P. juliflora* nas cercas mortas está relacionada à exploração de recursos madeireiros dos remanescentes florestais da Caatinga local, revela um cenário bastante preocupante no que tange ao esgotamento das espécies nativas com o consequente avanço dos maciços populacionais dessa espécie. É possível perceber de forma ainda mais evidente que *P. juliflora*, através de sua participação na composição do volume de madeira (segunda maior, 4,63 m³ ou 18,76% do total de estacas), assume um posição de destaque na composição das cercas em Paulo Afonso-BA, enquanto espécie exótica em função do favorecimento ao qual vem sendo submetida (controle). Espécies do gênero *Prosopis* quando submetidas a processos de controle de poda tem aumentos significativos nas suas taxas de crescimento (Alvarez et al. 2011a;2011b), e esse pode ser o principal motivo para a utilização rotineira de *P. juliflora* enquanto reposição/manutenção de estacas nas cercas da região do vale do São Francisco. Os mantenedores (próprios proprietários rurais) de cerca podem estar promovendo o favorecimento (facilitação) dessa espécie frente às espécies nativas, já que em

função da escassez das próprias espécies naturais da Caatinga, *P. juliflora* tende a ser escolhida pela sua abundância, qualidade da madeira, tempo de duração das estacas, e principalmente pela sua capacidade de recuperação quando submetida ao manejo (poda), podendo apresentar expressivas alterações em suas taxas de crescimento.

Uma possível solução para o problema do uso preferencial de recursos madeireiros a partir de remanescentes florestais locais para fins de construção/manutenção de cercas mortas, que provocam a necessidade constante de retirada de madeira, pode estar na utilização de cercas mistas a partir da mudança de ação por parte da comunidade. Como relatado por Harvey et al. (2003;2005), Budowsky and Russo (1993) e Nascimento (2007), que verificaram em diferentes comunidades o compartilhamento de práticas do uso de cercas mortas associadas a utilização de estacas vivas. É possível adotar o uso misto de estacas vivas e mortas, em que estas são utilizadas para esticar o arame farpado evitando assim, que estacas vivas no início de seu estabelecimento sejam prejudicadas antes do seu enraizamento, além do fato que a partir do estabelecimento dessas árvores (estacas vivas), estas passaram a ser fonte de novas estacas para uso na própria propriedade rural.

Segundo Budowski (1987;1998) os principais problemas associados ao uso de cercas mortas são: a escolha das espécies depende da sua disponibilidade na natureza; o custo das estacas ser alto devido à escassez de espécies resistentes; o aumento da densidade das estacas ser relativamente caro; sua manutenção depende de proteção contra fungos e cupins; sua durabilidade é variável e depende de tratamento durando menos de 15 anos; não produz biomassa, não fixa nitrogênio no solo ou gera qualquer produto econômico adicional; acaba sendo mais viável para o grande produtor rural que pode comprar estacas mortas; não gera benefício algum para as pessoas ou cultivos; não contribui para o controle de erosão. As cercas podem desempenhar duplo impacto na biodiversidade: tanto podem favorecer sua conservação (cercas vivas) como podem contribuir para o declínio de uma espécie (cercas mortas oriundas de estacas vivas da vegetação nativa) (Nascimento 2007).

Confiamos que o consórcio entre as práticas do uso das cercas vivas e mortas possam minimizar o problema da escassez de madeira nos remanescentes florestais locais, em função das práticas cotidianas adotadas pelos mantenedores de cercas no município de Paulo Afonso-BA. Esse tipo de prática aproxima-se de uma ação sustentável entre a necessidade de sobrevivência do produtor rural no semiárido nordestino e sua dependência quanto ao uso constante de estacas mortas para a manutenção de suas cercas. É urgente que práticas de controle sejam adotadas quanto à retirada de madeira dos remanescentes florestais ainda existentes na Caatinga, visto que a região encontrasse em franco processo de desmatamento. O uso de cercas vivas em associação com estacas mortas pode potencializar ações que, a curto e médio prazo, poderão reduzir a retirada constante de madeira das florestas em função da contínua necessidade de substituição de estacas e construção de novas cercas na Caatinga.

As vantagens financeiras associadas à dificuldade de encontrar estacas mortas fazem com que a prática da utilização de cercas vivas seja preferencialmente utilizada pelos mantenedores de cercas com menores recursos financeiros (Budowski 1987). Cercas vivas podem contribuir quanto à conservação da biodiversidade em paisagens agrícolas por aumentarem a cobertura arbórea, o que reflete na melhoria da qualidade do solo (Harvey et al. 2003;2005). A principal dificuldade e obstáculo relatado por agricultores brasileiros em área de Caatinga quanto

à utilização das cercas vivas, é a necessidade de manutenção constante dada às estacas vivas (Nascimento 2007).

A escassez quanto ao recurso florestal madeira para o uso em cercas na Caatinga provoca urgente intervenção dos órgãos de controle, tornando necessário o desenvolvimento de programas de conservação voltados à realidade das comunidades presentes na Caatinga, de modo a garantir tanto a continuidade de existência das espécies vegetais utilizadas por essas pessoas, como em paralelo também deve equilibrar de forma sustentável a necessidade desse recurso, tão importante para a sobrevivência do sertanejo que vive no semiárido nordestino. Outro fato, não menos importante, é a urgente necessidade de controle quanto à expansão de espécies exóticas, como ocorre com *P. juliflora* em áreas de Caatinga e em especial no vale do São Francisco, espécie que acaba sendo beneficiada pelos mantenedores de cercas em função de suas características ecológicas (como regeneração e resistência a biodegradação), já que a mesma vem suprimindo a demanda contínua desse recurso em face da necessidade presente de substituição das estacas que se apresentam desgastadas pelo tempo ou que serão utilizadas na construção de novas cercas.

CONCLUSÕES

Neste estudo descrevemos que o tempo médio de permanência (residência) dos agricultores na área de estudo pode ser considerado satisfatório (16,25 anos) dando sustentação às entrevistas realizadas, principalmente o tempo médio demonstrado quanto à prática da agricultura (24,4 anos), o que demonstra expressiva experiência em relação ao convívio agrícola e uso da Caatinga, assim como o conhecimento quanto à utilização das madeiras em cercas.

As espécies nativas de maior importância na construção das cercas e cercados foram *Mimosa tenuiflora* (40,9%) e *Aspidosperma pyrifolium* (22,4%), onde a terceira mais abundante (única exótica presente) foi *Prosopis juliflora* (14,7%) presente nas propriedades rurais de fazendas e sítios da região do vale São Francisco. Esses dados indicam que a substituição da madeira nativa por espécie exótica pode ser considerada significativa quanto à conservação das cercas para a região avaliada.

A utilização de *P. juliflora* nas cercas demonstrou ser expressiva para a região, o que foi confirmado pela análise dos índices de valor de importância fitossociológico e valor de consenso de uso, demonstrando haver mudança no status de preferência de uso em função de sua maior disponibilidade e custo desse recurso madeireiro na região. A espécie *S. brasilienses* foi a nativa mais importante para os entrevistados quanto ao uso nas cercas, contudo, sua reduzida disponibilidade enquanto recurso florestal a coloca em posição de menor destaque quando comparada a espécie exótica *P. juliflora*.

Os processos de biodegradação afetaram 63,58% das estacas de madeira examinadas que apresentaram sinais evidentes de ataque de cupins (0,74), fungos (0,66) e brocas (0,49), estes dados confirmam a reduzida ação preventiva quanto à promoção de ações que aumentem a durabilidade das estacas, o que potencializaria a redução de retirada de madeiras dos remanescentes florestais da região, já que apenas 30% dos proprietários rurais entrevistados afirmaram fazer alguma ação preventiva ligada a durabilidade das estacas. A espécie *P. juliflora* foi a que sofreu menor ação de biodegradação (média de 0,56), seguida pela espécie nativa *Aspidosperma pyrifolium* (média de 0,63). A maior parte (66,31%) das estacas presentes apresentam estado geral de conservação

considerado “ruim/péssimo”, o que sugere a necessidade de reposição dessas estacas em curto intervalo de tempo.

A preferência por espécies nativas e a participação de espécies exóticas por parte dos mantenedores de cerca, assim como a diversidade dessas espécies em cercas pode ser utilizado como indicador ambiental quanto ao estado de conservação dos remanescentes florestais locais, auxiliando os gestores nas tomadas de decisões quanto a procedimentos de controle relacionados à utilização dos recursos madeireiros ainda existentes no bioma.

Este estudo identificou que há um impacto da ação antrópica no modo de uso da terra na região do vale São Francisco na região de Paulo Afonso-BA e que esta ação levou a super-exploração local de 8 espécies de árvores de madeira, com consequente processo de substituição de estacas das cercas por espécie exótica. O manejo racional das espécies nativas é uma das recomendações aos produtores e proprietários rurais da região em função da reconhecida noção da escassez desse recurso madeireiro, associado ao controle de expansão da espécie exótica *P. juliflora* em função dos riscos ecológicos associados ao seu favorecimento local, em face do esgotamento dos recursos florestais de espécies nativas da Caatinga local.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Prodepa da Universidade Federal de Sergipe (UFS) do qual faço parte como discente do Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente e ao Instituto Federal de Sergipe (IFS) campus São Cristóvão onde sou docente, por toda a ajuda dispensada para a realização deste trabalho. Agradeço a todos que fazem parte do curso superior em Agroecologia e do curso técnico em Agropecuária do referido campus do qual faço parte com muito orgulho e dedicação.

REFERÊNCIAS

Alcoforado-Filho FG, Sampaio EVSB and Rodal MJN. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botânica Brasílica**, 17(2):287-303.

Alvarez JA, Villagra PE, Villalba R, Cony M.A and Alberto M. 2011a. Wood productivity of *Prosopis flexuosa* D.C. woodlands in the central Monte: Influence of population structure and tree-growth habit. **Journal of Arid Environments**, 75:7-13.

Alvarez JA, Villagra PE and Villalba R. 2011b. Factors controlling deadwood availability and branch decay in two *Prosopis* woodlands in the Central Monte, Argentina. **Forest Ecology and Management**, 262:637-645.

Altieri M. 2002. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: agropecuária. 592p.

Alves MO. 1999. **Agora o nordeste vai. Experiência de desenvolvimento local: o caso do município de Tejuçuoca, Ceará**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 136p.

- Alcoforado-Filho FG, Sampaio EVSB and Rodal MJN. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botânica Brasileira**, 17(2): 287-303.
- Andrade LA, Fabricantel JR and Oliveira FX. 2009. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.: impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da caatinga no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, 23(4):935-943.
- Araújo-Filho JA and Crispim SM. 2002. **Ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil**. Embrapa, 1:1-7.
- Araújo EL and Ferraz EMN. 2004. Amostragem da vegetação e índices de diversidade. In: Albuquerque UP and Lucena RFP (org.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. NU-PEEA, Livro rápido, Recife, 89-137p.
- Ayuk ET. 1997. Adoption of agroforestry technology: the case of live hedges in the Central Plateau of Burkina Faso. **Agricultural Systems**, 54(2):189-206.
- Barros S. 1959. Cercas sertanejas: traços ecológicos do sertão pernambucano. **Os Cadernos de Cultura**, 117:55-58.
- Big A and Balslev H. 2001. Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar. **Biodiversity and Conservation**, 10:951-970.
- Barros MS. 1985. **Cercas sertanejas. Traços ecológicos do sertão pernambucano**. 2nd ed., Recife: Secretaria de Educação, Editora Massangana 81 p.
- Budowski G. 1987. Living Fences in Tropical America, a widespread agroforestry practice. In: Gholtz H L (ed).. **Agroforestry: realities, possibilities and potentials**. Dordrecht, The Netherlands: Martinus Nijhoff, p. 169-178.
- Budowski G and Russo R. 1993. Live fence posts in Costa Rica: a compilation of the farmer's beliefs and technologies. **Journal of Sustainable Agriculture**, 3:65-85.
- Budowski G. 1998. Importancia, características y uso de las cercas vivas. In: Lok R (ed) **Huertos caseros tradicionales da América Central: características, beneficios e importancia, desde um enfoque multidisciplinario**. Turrialba: Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza, p. 117-127.
- Camelo Filho, J. V. A Dinâmica Política, Econômica e Social do Rio São Francisco e do seu Vale. Revista do Departamento de Geografia (UFRN), v. 17, 83-93p.
- Chaves EMF, Chaves EBF, Sérgio Júnior EM and Barros RFM. 2014. Conhecimento Tradicional: A Cultura das Cercas de Madeira no Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Etnobiologia**, 12(1):31-43.
- Crane JC. 1945. Living fence posts in Cuba. **Agriculture in the Americas**, 5(2):34-38.

- Drumond MA. 2000. **Avaliação e identificação de ações para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**. APNE. Petrolina, p. 134-176.
- Farias Sobrinho DW. 2003. **Viabilidade técnica e econômica do tratamento preservativo da madeira de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.), pelo método de substituição da seiva**. Dissertação de Mestrado, UFPB Campina Grande, p. 53.
- Figueirôa JM, Perein FGC, Drumond M and Araújo EL. 2005. Madeiras. In: Sampaio EVSB, Perein FGC, Figueirôa JM and Santos-Jr AGS (Orgs.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Associação Plantas do Nordeste, Recife p. 101-133.
- Ferraz JFS, Meunier IMJ and Albuquerque UP. 2005. Conhecimento sobre espécies lenhosas úteis da mata ciliar do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. **Zonas áridas**, 9:27-29.
- Gabriel VA. 2005. Uso de cercas – vivas por aves em uma paisagem fragmentada de mata atlântica semi-decídua. Dissertação de Mestrado, UEP Rio Claro, p. 77.
- Girard P. 2002. Producción y uso del carbón vegetal en África. **Unasylya** 211(53):30-35.
- Gliessman SR. 2001. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2nd ed., Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p. 653.
- Harvey CA, Villanueva C, Villacís J, Chacón M, Muñoz C, López M, Ibrahim M, Gómez R, Taylor R, Martínez J, Navas A, Sáenz J, Sánchez D, Medina A, Vilchez S, Hernández B, Pérez A, Ruiz F, López F, Lang I, Kunth S and Sinclair FL. 2003. Contribución de lãs cercas vivas a La productividad e integridad ecológica de lós paisajes agrícolas em América Central. **Agroforesteria em las Américas**, 10:39-40.
- Harvey CA, Villanueva C, Villacís J, Chacón M, Muñoz C, López M, Ibrahim M, Gómez R, Taylor R, Martínez J, Navas A, Sáenz J, Sánchez D, Medina A, Vilchez S, Hernández B, Pérez A, Ruiz F, López F, Lang I, Kunth S and Sinclair FL. 2005. Contribution of fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, 111:200-230.
- Lavasseur V, Djimé M and Olivier A. 2004. Live fences in Ségou, Mali: an evaluation by their early users. **Agroforestry Systems**, 60:131-136.
- Lima SL and Oliveira AD. 2010. As contribuições da pesquisa em educação para a produção de conhecimentos no semiárido. In: Silva CMS, Lima ES, Cantalice ML, Alencar MT and Silva WA (coords.). **Semiárido Piauiense: Educação e Contexto**. INSA, Triunfal Gráfica Editora, Campina Grande, p. 121.
- Mattos PP, Braz EM, Domene VD, Sampaio EVSB, Gasson P, Pareyn FGC, Alvarez IA, Baracat A and Araújo EL. 2015. Climate-tree growth relationships of *Mimosa tenuiflora* in seasonally dry tropical forest, Brazil. **Cerne**, 21(1):141-149.
- Mintz SW. 1962. Living fence in the Fonde-Des-Nègres region, Haiti. **Economic Botany**, 16:101-105.

- Nascimento VT. 2007. **Estratégias rurais de uso e manejo de plantas para a construção de cercas em uma área de caatinga no município de Caruaru, Pernambuco**. Dissertação de Mestrado, UFRPE, Pernambuco, p. 101.
- Nascimento VT, Souza LG, Alves AGC, Araújo EL and Albuquerque UP. 2009. Rural fences in agricultural landscapes and their conservation role in an area of caatinga (dryland vegetation) in Northeast Brazil. **Environ Dev Sustain**, 11:1005-1029.
- Pegado CMA, Andrade LA, Félix LP and Pereira MP. 2006. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. Sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 20(4):887-898.
- Reyes SA and Rosado IC. 1999. Plantas utilizadas como cercas vivas em El estado de Veracruz. **Madera y Bosques**, 6(1):55-71.
- Ribaski J, Lima PCF, Oliveira VR and Drumond MA. 2003. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) Árvore de Múltiplo uso no Brasil**. EMBRAPA, Colombo, p. 4.
- Rocha MFV. 2011. **Influência do espaçamento e da idade nas propriedades energéticas da madeira de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus camaldulensis***. Dissertação de Mestrado, UFV, Viçosa, p. 69.
- Rodal MJN, Sampaio EVS and Figueiredo MA. 1992. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico-ecossistema caatinga**. Sociedade Botânica do Brasil, Brasília, p. 28.
- Sampaio EVSB. 1996. Fitossociologia. In: Sampaio EVSB, Mayo SJ, Barbosa MRV (Eds.). **Pesquisas botânicas Nordestinas: Progresso e perspectivas**. Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional Pernambuco, Recife, p. 203-224.
- Sampaio Y and Mazza JE. 2000. Diversidade sócio econômica e pressão antrópica na Caatinga nordestina. In: Silva JMC, Tabarelli M (Coords.). **Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**, p. 2-8.
- Sauer JD. 1979. Living fences in Costa Rica Agriculture. **Turrialba**, 29(4): 225-261.
- Sidersky P, Jalfim F and Rufino E. 2008. Combate à pobreza rural e sustentabilidade no semiárido nordestino: a experiência do projeto Dom Helder Camara. **Revista Agriculturas**, 5(4):23-28.
- Silva VA and Albuquerque UP. 2004. Técnicas para análise de dados etnobotânicos. In: Albuquerque UP and Lucena RFP (Orgs.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. NU-PEEA/Livro rápido, Recife, p. 63-88.
- Trugilho PF, Lima JT and Mendes LM. 1996. Influência da idade nas características físico-químicas da madeira de *Eucalyptus saligna*. **Cerne**, 2(1):94-111.

Vázquez DP, Alvarez JA, Debandi G, Aranibar JN and Villagra PE. 2011. Ecological consequences of dead wood extraction in an arid ecosystem. **Basic and Applied Ecology**, 12:722-732.

Zar JH. 1996. Biostatistical analysis. **Prentice Hall**, New Jersey, p. 663.